

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-068164  
 (43)Date of publication of application : 09.03.1999

(51)Int.Cl.

H01L 33/00  
 G02B 6/32  
 G02B 6/42  
 H01L 31/0232  
 H04B 10/24

(21)Application number : 09-229393  
 (22)Date of filing : 26.08.1997

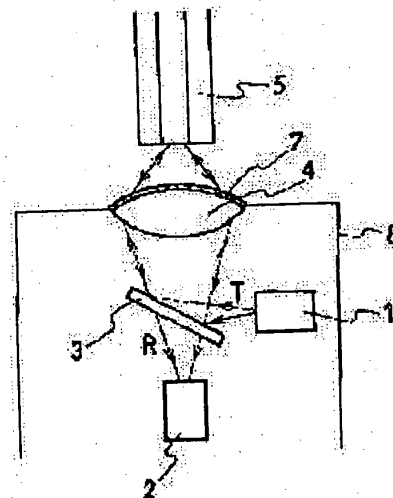
(71)Applicant : ROHM CO LTD  
 (72)Inventor : TANAKA HARUO  
 ICHIHARA ATSUSHI

## (54) MODULE FOR TWO-WAY LIGHT COMMUNICATION

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a module for two-way communication of an inexpensive structure, which can receive light having a desired wavelength band without the use of component such as a branching filter and does not return light having an unwanted wavelength band to a light transmission path.

SOLUTION: The module includes a light-emitting element 1 for generating a transmission signal, a collective lens 4 for coupling a signal light T transmitted from the element 1 with a light transmission path 5, a light-receiving element 2 for receiving signal light R received from the light transmission path 5, and a package 8 covering the light-emitting and receiving elements 1 and 2 having the collective lens 4 as an opening window. Then a transparent member provided on a convex surface of the lens 4 or in the vicinity thereof is provided with a coating film 7 which acts to pass light of desired wavelength band therethrough and to reflect light having unwanted wavelength band.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

27.08.2003

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-68164

(43) 公開日 平成11年(1999) 3月9日

(51) Int. Cl. <sup>8</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H01L 33/00			H01L 33/00	M
G02B 6/32			G02B 6/32	
6/42			6/42	
H01L 31/0232			H01L 31/02	C
H04B 10/24			H04B 9/00	G
審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全4頁)				

(21) 出願番号 特願平9-229393  
(22) 出願日 平成9年(1997) 8月26日

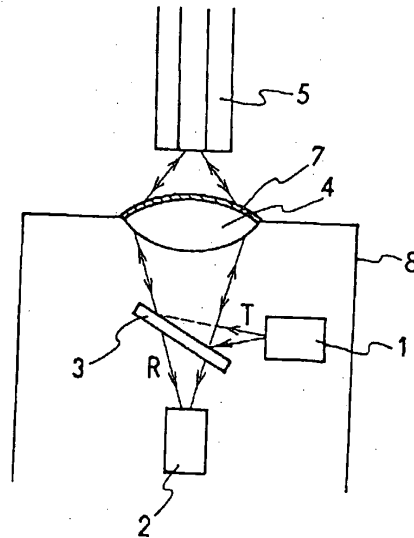
(71) 出願人 000116024  
ローム株式会社  
京都府京都市右京区西院溝崎町21番地  
(72) 発明者 田中 治夫  
京都市右京区西院溝崎町21番地 ローム株  
式会社内  
(72) 発明者 市原 淳  
京都市右京区西院溝崎町21番地 ローム株  
式会社内  
(74) 代理人 弁理士 河村 洸

(54) 【発明の名称】 双方向光通信用モジュール

(57) 【要約】

【課題】 分波器のような特別な部品を使用しないで所望の波長帯の光のみを受光できるようにし、かつ、不要な波長帯の光を光伝送路に戻さないような安価な構造の双方向光通信用モジュールを提供する。

【解決手段】 送信信号を発生させる発光素子1と、発光素子1からの送信信号光Tを光伝送路5に結合させる集光レンズ4と、光伝送路5からの受信信号光Rを受信する受光素子2と、発光素子1および受光素子2を覆い、集光レンズ4を開口窓とするパッケージ8とを有し、集光レンズ4の凸面またはその近傍に設けられる透明体に、所望の波長帯の光を透過させ不要な波長の光を反射させるコーティング膜7が設けられている。



- |         |           |
|---------|-----------|
| 1 発光素子  | 5 光伝送路    |
| 2 受光素子  | 7 コーティング膜 |
| 4 集光レンズ | 8 パッケージ   |

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 送信信号を発生させる発光素子と、該発光素子からの送信信号光を光伝送路に結合させる集光レンズと、前記光伝送路からの受信信号光を受信する受光素子と、前記発光素子および受光素子を覆い、前記集光レンズを開口窓とするパッケージとを有し、前記集光レンズの凸面またはその近傍に設けられる透明体に、所望の波長帯の光を透過させ不要な波長帯の光を反射させるコーティング膜が設けられてなる双方向光通信用モジュール。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は光ファイバを用いた光通信などに用いられる双方向光通信モジュールに関する。さらに詳しくは、所望の波長帯以外の波長帯の光を受光素子に入射させないで、かつ、その不要な波長帯の光を光伝送路に戻さない構造の光通信用モジュールに関する。

【0002】

【従来の技術】 従来の双方向光通信用モジュールは、たとえば図4に示されるように、送信信号光を発生する半導体レーザなどの発光素子21と、受信信号光をハーフミラー23を介して受光するフォトダイオード、フォトトランジスタなどからなる受光素子22と、ハーフミラー23で反射した送信信号光を光ファイバなどの光伝送路25に結合させる集光レンズ24と、集光した光を伝送する光伝送路25と、光を所望の波長帯の受信信号光のみにして、不要な波長帯の光を反射させる分波器26とからなっている。なお、この発光素子21、受光素子22、ハーフミラー23は図示しないパッケージで覆われて集光レンズ24がその開口窓となり光伝送路25と結合できる構造になっている。この構成で、発光素子21から送信信号光がハーフミラー23で反射して光伝送路25に入射し、相手方に送られる。また、相手方から送られた信号を受信する場合は、光伝送路25からハーフミラー23を透過した受信信号光を受光素子22により電気信号に変換することにより受信することができ、光通信が行われる。この場合、時分割により送信と受信とが交互に切り替えて行われ、相互間の干渉は起こらない。

【0003】 通常的光通信は、 $1.3\mu\text{m}$ 帯の光が使用されるが、光伝送路25では同時に放送用または機器チェック用の $1.55\mu\text{m}$ 帯の光も混在することが多い。この場合、通常的光通信には $1.55\mu\text{m}$ 帯の光は不要で、妨害光となる。そのため、図4に示されるように、一般には干渉フィルターや多層膜からなる分波器26をモジュールの前に挿入して $1.55\mu\text{m}$ 帯の光を除去している。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 前述のように、不要な

波長帯の光を除去するために分波器を用いると、部品点数が増え、コストが高くなると共にモジュールが大きくなる。

【0005】 また、ハーフミラー23の表面にコーティング膜を設けてフィルターを形成し、 $1.55\mu\text{m}$ 帯の光を反射させることも考えられるが、ハーフミラーで反射させると反射した $1.55\mu\text{m}$ 帯の不要な波長帯の光がパッケージ内で乱反射を繰り返して光伝送路25に戻って $1.55\mu\text{m}$ 帯の光を使用しているところにノイズを与えることになったり、受光素子22に入り込み、受信信号にノイズが入るといった問題がある。

【0006】 本発明はこのような問題を解決するためになされたもので、分波器のような特別な部品を使用しないで所望の波長帯の光のみを受光できるようにし、かつ、不要な波長帯の光を光伝送路に戻さないような安価な構造の双方向光通信用モジュールを提供することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】 本発明による双方向光通信用モジュールは、送信信号を発生させる発光素子と、該発光素子からの送信信号光を光伝送路に結合させる集光レンズと、前記光伝送路からの受信信号光を受信する受光素子と、前記発光素子および受光素子を覆い、前記集光レンズを開口窓とするパッケージとを有し、前記集光レンズの凸面またはその近傍に設けられる透明体に、所望の波長帯の光を透過させ不要な波長帯の光を反射させるコーティング膜が設けられている。

【0008】 ここに集光レンズの凸面の近傍とは、集光レンズから発光素子または受光素子までの距離の半分以上の距離であることを意味する。

【0009】 この構成にすることにより、 $1.55\mu\text{m}$ 帯のような光通信に不要な波長帯の光は集光レンズまたはその近傍で反射して光伝送路の方へ反射する。しかし、集光レンズの焦点で反射させるのではないため、集光レンズの凸面でビームの反射方向が変わり、光伝送路の中心部には戻らない。そのため、光伝送路の方に反射しながら光伝送路には入らず、光伝送路との間で乱反射を繰り返して光伝送路や受光素子に入り込むこともない。

【0010】

【発明の実施の形態】 つぎに、図面を参照しながら本発明の双方向光通信用モジュールについて説明をする。

【0011】 本発明の光通信用モジュールは、図1にその一実施形態の概念図が示されるように、送信信号を発生させる発光素子1と、発光素子1からの送信信号光Tを光伝送路5に結合させる集光レンズ4と、光伝送路5からの受信信号光Rを受信する受光素子2と、送信信号光Tを光伝送路5側に反射させ、受信信号光Rを受光素子2側に透過させるハーフミラー3とを有している。そして、集光レンズ4の凸面に所望の波長帯の光を透過さ

せ不要な波長帯の光を反射させるコーティング膜7が設けられ、発光素子1および受光素子2を覆い、集光レンズ4を開口窓とするパッケージ8が設けられている。

【0012】コーティング膜7は、たとえば $\text{SiO}_2$ 、 $\text{SiN}$ 、 $\text{Al}_2\text{O}_3$ などの多層膜により形成され、その各膜の屈折率と厚さにより所望の波長帯以外の波長の光を反射させ、所望の波長帯の光のみを透過させるように形成されている。たとえばこれらの屈折率と厚さの組合せにより、 $1.55\mu\text{m}$ 帯の光を反射させ、 $1.3\mu\text{m}$ 帯の光を透過させるように形成する。このような多層膜からなるコーティング膜7を集光レンズ4の凸面に形成する。図1に示される例では、集光レンズ4の外側の凸面にコーティング膜7が形成されているが、パッケージ8内の内側の凸面でもよい。

【0013】図2に具体的な構造例を示す。この例は、鉄などからプレス成形により形成され、図示しないリードがガラスなどにより固着されたステム6に、発光素子1および受光素子2がマウントされ、ハーフミラー3も図示されていないがステム6に固着されている。そして頂部の中心部に集光レンズであるロッドレンズ4が固着されたパッケージ8がその周囲を覆うようにステム6の固定されている。ロッドレンズ4は図2に示されるように、光伝送路5側は光伝送路5と突当てて固定されるように平坦面になっており、パッケージ8内に凸面が形成されている。そのため、パッケージ8内の凸面にコーティング膜7が形成されている。なお、Bは図1と同様に、送信信号光および受信信号光のビームを示している。

【0014】発光素子1は、たとえばその端面である発光面からレーザービームBを出射する半導体レーザーチップ1aがシリコン基板などからなるサブマウント1bに固着されることにより形成されている。また、受光素子2は、たとえばフォトダイオードや、フォトトランジスタ、光電池などからなっている。そして、発光素子および受光素子2はそれぞれヘッダ6に銀ペーストなどにより固着することによりロッドレンズ4の光軸に対して、その発光面および受光面が所定の角度傾くように取り付けられている。この発光面および受光面が光軸に対して傾けて取り付けられる理由は、光伝送路5からの受信信号光が発光面や受光面で反射して再度光伝送路5に戻らないようにするためである。したがって、反射光がロッドレンズ4に入らない程度に傾けられればよい。

【0015】本発明の光通信用モジュールによれば、所望の波長帯の光を透過させ、不要な波長帯の光を反射させるコーティング膜7が集光レンズの凸面に設けられているため、不要な波長帯の光はコーティング膜7で反射する。その反射面は集光レンズ面にあるため、一般には光の進行方向とは垂直にならず、その反射面に向ってきた方向とは異なる方向に反射する。すなわち、たとえば図2のロッドレンズの平坦面側にコーティング膜が設け

られていると、光の進行方向と垂直に反射させられるため、そのまま元の方向に戻り光伝送路5に戻るが、凸面または凹面で反射されることにより、光伝送路とは異なる方向に反射する。たとえ光伝送路5の方に戻っても、その中心部のコアには殆ど入らない。その結果、光伝送路5に戻って他の受信機側にノイズを発生させることはしない。とくに、シングルモードファイバーの場合には乱反射光がコアに入っても伝送できる入射角が限られているため、殆ど伝わらない。一方、モジュールの受光素子2側には、コーティング膜7により濾波されて所望の波長帯の光だけが入るため、高いSN比で受光することができる。また、不要な波長帯の光はパッケージ8内に入る前に反射されるため、パッケージ内で乱反射して受光素子2に入ることがない。発光素子1および受光素子2の発光面および受光面で反射した所望の波長帯の光はパッケージ内で乱反射することがあり得るが、信号光であるため受光素子2へのノイズは殆ど問題にならない。また、乱反射しているため、レンズで集光されて光伝送路5に戻る割合は非常に小さく、問題にはならない。

【0016】前述の例では、コーティング膜7を集光レンズ4の凸面に設けたが、集光レンズ4により集光した焦点面に反射膜を設けるとそのまま進んできた光路を戻り、光伝送路5に戻るが、焦点面と異なる面で反射させれば集光レンズにより屈折した光路がコーティング膜に直角にならないため、ある反射角で異なる方向に反射する。そのため、図3に示されるように、ロッドレンズ6の凸面の近傍に設けられた透明体9の表面にコーティング膜7を設けても、不要な波長帯の反射した光はロッドレンズ4に近ければそのままロッドレンズ4に入るが、進行してきた経路とは異なり光伝送路5には結合しない。そのため、集光レンズの凸面でなくてもその近傍にコーティング膜7が設けられておればよい。この場合、ロッドレンズ4とコーティング膜7との距離があまり離れると、コーティング膜7で反射した不要な波長帯の光がロッドレンズ4に戻らないでパッケージ8内で乱反射を繰り返して受光素子2に入る危険性があるため、できるだけ近い方が好ましい。少なくとも、ロッドレンズ4と発光素子1または受光素子2との光路の半分以下であることが好ましい。

【0017】さらに、前述の例では、ハーフミラーにより送信信号光と受信信号光とを分離したが、ハーフミラーを用いなく、たとえば送信信号光を受光素子の受光面で反射させて集光レンズに結合させる構造や、受信信号光を発光素子の発光面で反射させて受光素子で受光する構造のもでも同様である。

【0018】

【発明の効果】本発明によれば、光通信用モジュールを構成する集光レンズの凸面またはその近傍に、所望の波長帯の光を透過させると共に不要な波長帯の光を反射させるコーティング膜が設けられているため、高価な分波

器を用いなくても不要な波長帯の光をカットし、かつ、その不要な波長帯の光を光伝送路に戻して他の受信機側にノイズを発生させることがない安価な光通信モジュールが得られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の双方向光通信モジュールの一実施形態の概念説明図である。

【図2】本発明の光通信モジュールの一実施形態の具体例の構造説明図である。

【図3】図2の例の変形例を示す図である。

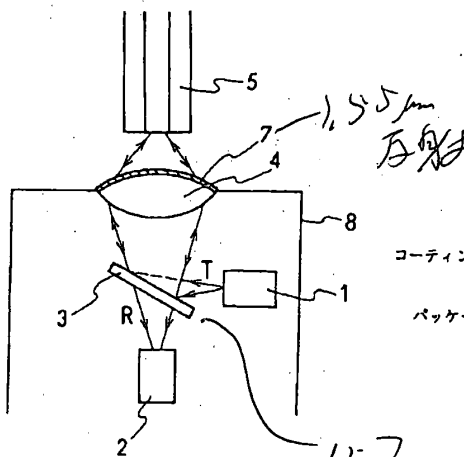
【図4】従来の双方向光通信モジュールの一例の説明図である。

【符号の説明】

- 1 発光素子
- 2 受光素子
- 4 集光レンズ
- 5 光伝送路
- 7 コーティング膜
- 8 パッケージ

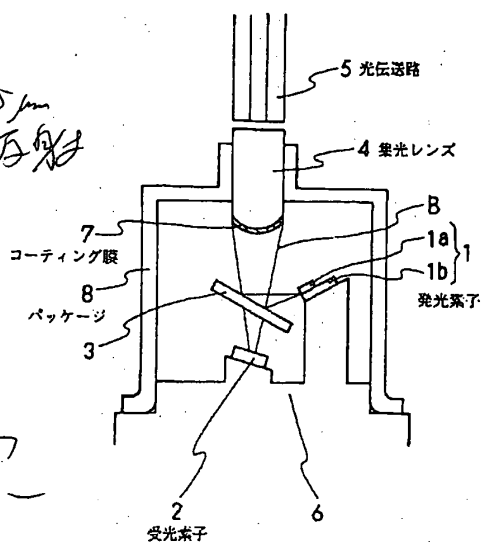
10

【図1】

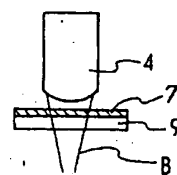


- 1 発光素子
- 2 受光素子
- 4 集光レンズ
- 5 光伝送路
- 7 コーティング膜
- 8 パッケージ

【図2】



【図3】



【図4】

